



## PENGGUNAAN KONSTRUKSI FERROSEMEN PADA DAERAH RAWA SRAGI UNTUK SALURAN TERSIER

Aminudin<sup>a</sup>, Ratna Widyawati<sup>b</sup>, Trisya Septiana<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Sumber Daya Air, Jalan Gatot Subroto No 57 Bandar Lampung

<sup>b</sup> Program Profesi Insinyur. Jln. Prof.Dr. Brojo Sumantri No 1 Bandar Lampung

<sup>c</sup> Program Profesi Insinyur. Jln. Prof.Dr. Brojo Sumantri No 1 Bandar Lampung

### INFORMASI ARTIKEL

### ABSTRAK

#### Riwayat artikel:

Diterima 21 Februari 2022

Direvisi 14 Maret 2022

Diterbitkan 12 April 2022

#### Kata kunci:

Konstruksi  
Ferrosemen  
Efisiensi  
Struktur Beton  
Saluran Tersier

\*Penulis korespondensi.

E-mail: aminudin458@gmail.com

Jika kita berbicara tentang konstruksi bangunan, maka tidak lepas dari keberadaan struktur beton atau bahan konstruksi yang berasal dari beton, dan beton bertulang. Beton bertulang dapat di definisikan yaitu semen, pasir, split, air dan besi sebagai tulangan. Beton yang ada tergantung dari peruntukan dan beban yang akan di terima. Dalam suatu bangunan tentunya tidak terlepas dari structure pasangan pondasi, sloof, kolom, balok dan plat beton. Namun disini yang akan disampaikan mengenai pemanfaatan Ferrosemen untuk Irigasi Rawa. Irigasi Rawa sangat tergantung dari pada pasang surut, ketika musim hujan, maka daerah tersebut akan mengalami kelebihan air yang berlimpah, tetapi di saat musim panas, maka harus melakukan pompanisasi dari saluran pembuang sekunder (SPS) atau dari saluran pembuang primer (SPP). Pada daerah Irigasi Rawa Sragi, dengan adanya Bendung Gerak Jabung, maka para petani tidak lagi melakukan pompanisasi. Bendung Gerak Jabung merupakan saluran Irigasi Teknis yang dapat berfungsi di saat musim kemarau tiba. Sehingga Ferrosemen yang ada pada saluran tersier sangat bermanfaat sebagai aliran irigasi teknis, jika musim hujan maka saluran ferrosemen tidak dipergunakan. Ferrosemen merupakan alternative yang kami lakukan di daerah Rawa Sragi sebagai konstruksi saluran tersier yang mudah perawatan dan besar manfaatnya sebagai pendukung Pangan Nasional. Sebagai motivasi teknologi, untuk peningkatan produktivitas hasil pertanian padi, meningkatkan pola tanam dan manajemen penggunaan air secara baik yaitu dengan menggunakan ferrosemen. Ferrosement adalah sejenis beton bertulang yang berukuran tipis yang dibuat dari mortar semen, diberi tulangan wiremesh M6 -6mm, dan di lapiasi dengan kawat anyam tul susut yang rapat. Ferrosemen memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan beton bertulang misalnya: Mudah untuk mendapatkan bahan bakunya, hampir di setiap negara ada. Memiliki efisiensi penggunaan material yang lebih ringan, dan ekonomis. Merupakan material substitusi beton. Dapat mengeliminasi tebal dan persentase tulangan optimal untuk pelat ferrosemen. Mudah untuk perbaikannya jika terjadi kerusakan

### 1. Pendahuluan

Sungai Way Sekampung merupakan urat nadi dari salah satu Daerah Aliran Sungai di Provinsi Lampung dengan luas DAS ± 480.000 Ha. Aliran Way Sekampung melalui beberapa kabupaten yaitu Kabupaten Tanggamus, Kabupaten Pringsewu, Kabupaten Pesawaran, Lampung Tengah, Kabupaten Lampung Selatan dan Kabupaten Lampung Timur, {a}, {b}, {c}, {d},.. Pada bagian hulu (Kabupaten Tanggamus) dibangun Waduk Batutege, {f}, yang berfungsi sebagai konservasi, regulator dan juga

pembangkit tenaga listrik dengan kapasitas 2 x 14 MW. Pada bagian tengah dibangun Bendung Argoguruh {f} (Kabupaten Lampung Selatan, sekarang Kabupaten Pesawaran) untuk mengairi jaringan irigasi yang berada di sebagian besar Lampung Tengah, Kota Metro dan Kabupaten Lampung Timur, yang mencakup areal lebih dari 66.000 ha. Penggunaan air lainnya adalah sebagai sumber air minum yang instalasinya berdekatan dengan Bendung Argoguruh. Pada bagian hilir di bangunan

Bendung Karet Jabung (Kabupaten Lampung Timur). Bendung Karet Jabung dibangun dengan tujuan untuk memberikan suplesi ke Jaringan Irigasi Rawa Sragi II seluas 7.250 ha. yang berada dibagian kiri Sungai Way Sekampung. Disamping untuk memberikan suplesi ke jaringan Irigasi Rawa Sragi II dan III, Bendung Karet Jabung juga diharapkan dapat menahan intrusi air laut pasang, {g},{h}, {i}. Konstruksi Bendung Karet dimulai tahun 1998 dengan dana APBN dan selesai dalam 2 tahap tahun anggaran. Sampai saat ini, disamping bendung karet telah dibangun intake bagian kiri dan saluran pembawa (suplesi) sepanjang  $\pm$  300 m.

Konstruksi Bendung Karet tidak lagi berfungsi sebagaimana tujuan dari pembangunan tersebut, karena sudah mengalami kerusakan atau bocor. Dengan adanya kerusakan tersebut maka pemerintah melakukan kajian desain pada bulan April 2001 sampai Maret 2003. Pada tahun 2013 dilaksanakan pembangunan Bendung Gerak Jabung sebagai tindak lanjut dari program PSN (Proyek Strategis Nasional) {j},. Pembangunan Bendung Gerak Jabung yaitu mulai tahun anggaran 2013 – 2016 dengan anggaran LOAN JICA. Dilanjutkan dengan konstruksi jaringan Saluran Pembawa, Saluran Primer, Saluran Sekunder dan Saluran Tersier dari tahun 2015- 2019. Selain pembangunan jaringan, dilakukan juga pembebasan lahan untuk Gendung Gerak Jabung. Pada sekitar tahun 2000 telah dibebaskan tanah kurang lebih 9 Km, dan untuk memenuhi keperluan lahan jaringan utama irigasi, maka harus dilanjutkan pembebasan tanahnya. Untuk tahap awal di Tahun 2013 dibebaskan  $\pm$  20 Ha sepanjang  $\pm$  6 Km dan Tahun Anggaran 2016 seluas 80 Ha ( $\pm$  45 Km) untuk pembangunan saluran Primer dan Sekunder, untuk genangan Bendung Gerak Jabung seluas 244 ha.

### 1.1. Maksud dan Tujuan

**Maksud** : Memfungsikan Daerah Irigasi Jabung (Peningkatan Rawa Sragi II dan III) dengan membangun bendung gerak.

**Tujuan** : Meningkatkan Daerah Reklamasi Rawa Sragi dari Pengairan Pasang Surut menjadi Daerah Irigasi tersertifikasi, sehingga bisa meningkatkan intensitas tanam dan mengurangi biaya operasional penanaman

### 1.2. Strategi Pencapaian Keluaran

1. Menjaga kearifan dari pada bangunan yang ada Bendung bisa terlihat rapih dan indah dan agar selalau terpelihara dengan adanya system sirine jika sewaktu waktu banjir datang

### 1.3. Manfaat Pembangunan

1. Meningkatkan hasil pertanian para petani
2. Mengubah pola tanam dari pompanisasi menjadi irigasi teknis/grafitasi
3. Adanya dua system irigasi yaitu Irigasi Rawa (Pemanfaatan saluran rawa) dan Irigasi Teknis (system grafitasi).

## 2. Metodologi

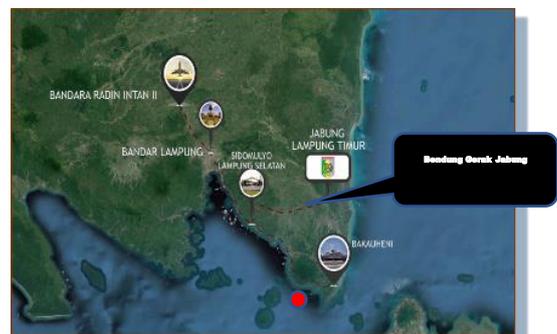
Penelitian dilakukan berdasarkan pengalaman kerja dilapangan sesuai tugas dan tanggung jawab sebagai seorang petugas yang tugaskan untk mengawasi paket pekerjaan pembangunan jaringan tersier rawa sragi II dan rawa sragi III. dilakukan meliputi aspek kuantitatif (Soedjarwanto, 2019) (Despa, 2018) (Nama, 2018) dan kualitatif (Despa, 2019) (Nama, 2017) (Nama, 2016) Dengan berdasarkan pengalaman dilapangan maka penelitian ini dan hasil nya memang sangat baik bahwa ferosemen dipergunakan pada saluran tersier untuk daerah rawa.

### 2.1 Persiapan bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai bahan pokok yaitu Semen/PC, Bessi siremesh M6, besi tulangan M8, pasir beton.

Bahan tersebut merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan, sedang untuk melaksanakan dapat menggunakan additiv sebagai bahan tambahan jika diperlukan.

Lokasi pekerjaan terletak di Kabupaten Lampung Timur, berjarak  $\pm$  100 Km dari Kota Bandar Lampung ibukota Provinsi Lampung. Lokasi tersebut dapat ditempuh melalui perjalanan darat dari Kota Bandar Lampung dengan lamanya perjalanan  $\pm$  2.5 jam. Daerah Irigasi Rawa Sragi II dan III terletak di kecamatan Jabung dan Pasir Sakti.



Gambar.1, Peta Lokasi

Pada awalnya areal Rawa Sragi merupakan daerah genangan banjir yang berada di hilir sungai Way Sekampung, dengan luas potensial irigasi 10,950 ha. Pada tahun 1950, Areal ini mulai dikembangkan untuk tanaman padi bagi petani transmigrasi dari pulau Jawa. Tanggul banjir mulai dibangun tahun 1979 sampai 1984. Pada bulan November 2003, dilakukan Sstudi Kelayakan Pengembangan Sungai Sekampung bagian hilir, yang terdiri dari pembangunan waduk Marga Tiga, Tanggul pengaman banjir, dan pengembangan areal tambak di Rawa Sragi, dengan total areal potensial seluas 10,950 ha. Tahun 2012 dilakukan Study dan Review Design pada Sub Proyek Irigasi Jabung melalui Program Participatory Irrigation Rehabilitation and Improvment Management Project (PIRIMP) JICA Loan No. IP-546, dan pada tahun 2013 mulai di laksanakan Pembangunan Daerah Irigasi Jabung dengan tahapan kegiatan sebagai berikut :

- 1) Pembangunan Bendung Gerak Jabung yang

- dilaksanakan dengan kontrak tahun jamak tahun anggaran 2013 – 2016 dengan sumber pembiayaan dari JICA Loan No. IP-546, (paket LMS- 20).
- 2) Pembangunan Saluran Suplesi Jabung sepanjang 10,18 Km yang dilaksanakan dengan kontrak tahun jamak sumber dana APBN tahun anggaran 2015 – 2017, (Paket AMS-21 ).
  - 3) Pembangunan Daerah Irigasi Jabung (Saluran Primer dan Sekunder Rawa Sragi II) yang dilaksanakan dengan kontrak tahun jamak sumber dana APBN tahun anggaran 2015 – 2018, (Paket AMS-22 ).
  - 4) Pembangunan Daerah Irigasi Jabung (Saluran Primer dan Sekunder Rawa Sragi III) yang dilaksanakan dengan kontrak tahun jamak sumber dana APBN tahun anggaran 2015 – 2018, (Paket AMS-23 ).
  - 5) Pembangunan Jaringan Tersier Rawa Sragi II ( ATS 10 ) yang dilaksanakan dengan kontrak tahun jamak sumber dana APBN tahun anggaran 2017 – 2019.
  - 6) Pembangunan Jaringan Tersier Rawa Sragi III ( ATS 11 ) yang dilaksanakan dengan kontrak tahun jamak sumber dana APBN tahun anggaran 2017 – 2019.

Sebagai motivasi teknologi, untuk peningkatan produktivitas hasil pertanian padi dan meningkatkan pola tanam dan manajemen penggunaan air secara baik yaitu dengan menggunakan ferosemen. Ferosemen adalah sejenis beton bertulang yang berukuran tipis yang dibuat dari mortar semen, diberi tulangan wiremesh M6-6mm, dan dilapisi dengan kawat anyam tul susut yang rapat. Berdasarkan beberapa pengertian dan definisi menurut Pedoman Beton 1989 Draft Konsesus dan terminologi ASTM C-125 ferosemen termasuk kategori beton ringan. Menurut definisinya adalah beton yang seluruh agregat terdiri dari agregat halus.

Ferosemen memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan beton bertulang misalnya :

1. Mudah untuk mendapatkan bahan bakunya, hampir di setiap negara ada.
2. Memiliki efisiensi penggunaan material yang lebih ringan, tipis, dan ekonomis.
3. Merupakan material substitusi beton
4. Dapat mengeliminasi tebal dan persentase tulangan optimal untuk pelat ferosemen
5. Memungkinkan untuk dipabrikasi, kemudahan pengerjaan, dan penghematan bahan cetakan
6. Mudah untuk perbaikannya jika terjadi kerusakan

Tulangan untuk Ferosemen digunakan wiremesh dengan Spesifikasi minimal yang diperlukan untuk kebutuhan. Besi Beton ulir maupun polos per 1 segment (4 m') ferosemen memerlukan bahan dan dengan diemnsi sebagai berikut :

1. Tinggi ferosemen = 0,60 m
2. Lebar dasar saluran = 0,40 m
3. Panjang ferosemen = 4 m

4. Kawat Ram/loket = 1,26 rol (1 roll=5,4m)
5. Besi m8 = 16 m
6. Wiremesh M6 = 20,84 kg
7. Cerucuk gelam d 8-10=9 btg
8. Kawat ikat/bendrat = 0,75 kg



Gambar.2, Tulangan Wiremesh M6 dan Kawat anyam



Gambar 3 Cetakan Ferosemen

Cetakan Saluran Ferosemen atau Papan Acuan (*formwork*) atau lebih sering disebut begisting, harus dibuat untuk tetap kaku selama pengecoran dan pengerasan dari campuran ferosemen dan untuk memperoleh bentuk permukaan yang diperlukan lebih halus dan rapih.

Pembuatan ferosemen (*proses pabrikasi*) dilaksanakan di workshop atau lokasi lain. Campuran yang digunakan adalah campuran pasir semen dengan komposisi campuran mortar 1pc : 2 ps. Penambahan bahan lainnya (seperti abu batu, zat tambahan / aditive) dalam jumlah tertentu.

Pelaksanaan pengecoran ferosemen dilakukan setelah cetakan pemasangan besi tulangan dan bagian konstruksi/material yang nantinya akan menjadi satu kesatuan struktur ferosemen dan lain-lain sudah terpasang. Pemadatan harus dikerjakan dengan hati-hati dan teliti dimulai dari bagian sudut cetakan, di sekitar besi tulangan dan peralatan/benda yang dipasang dalam ferosemen sehingga ferosemen benar-benar padat dan tidak ada rongga-rongga atau sarang tawon. Pemadatan harus merata, tidak terjadi kontak antara vibrator dengan cetakan dan besi tulangan serta harus dicegah pemadatan yang berlebihan. Pancang kayu gelam dipasang sesuai dengan jarak, baik arah melintang atau memanjang disesuaikan dengan yang telah ditentukan dalam gambar menggunakan kayu gelam diameter 8-12 cm ; L = 4,00 m. Cerucuk dipasang di bagian bawah bangunan untuk kekuatan/pancang agar konstruksi tersebut tidak turun

(stabil), cerucuk dipasang dalam bentuk vertikal dengan cara di pukul dengan tenaga manusia (manual) atau



Gambar.2 Tulangan Wiremesh M6 dan Kawat anyam

dipukul/ditekan dengan alat lain sesuai kebutuhan. Dudukan saluran ini adalah perletakan pondasi saluran ferosemen yang dipasang di atas cerucuk gelam. Dudukan ini berbentuk plat beton bertulang ukuran 1,2 x 1,2 x 0,25 m dan mutu beton yang digunakan adalah Beton K.175 sesuai dengan ketentuan spesifikasi teknis pekerjaan beton. Beton ferosemen diklasifikasikan berdasarkan tes kuat tekan kompresif (streght) pada hari ke 28 dengan kekuatan tekanan beton **175 kg/m<sup>2</sup>** untuk pekerjaan lining saluran.

**2.2 Peralatan pendukung**

Pada pelaksanaan pekerjaan ferosemen dilapangan banyak alat pendukung ynag dibutuhkan. Pada hakekatnya ferosemen adalah kontruksi yang mempunya beban berat yang sesuai dengan ukuran masing-masing. Karena itu pengangkatan ferosemen tidak dapat dilakukan dengan dengan tenaga manusia seorang diri dna harus kerjasama, namun dalam hal ini adalah alt yng mendukung pelaksanaan baik dalam pembuatan, pengangkutan dan pemasangannya yaitu :



Gambar 4. Hasil cetak ferosemen di lokasi

Gambar 5. Pemasangan cerucuk gelam d8-10



Gambar 6. Dudukan ferosemen dari pasangan batu



Gambar 7. Hasil kontruksi ferosemen yang sudah di pasang pada saluran rawa



Gambar.8



Gambar.9

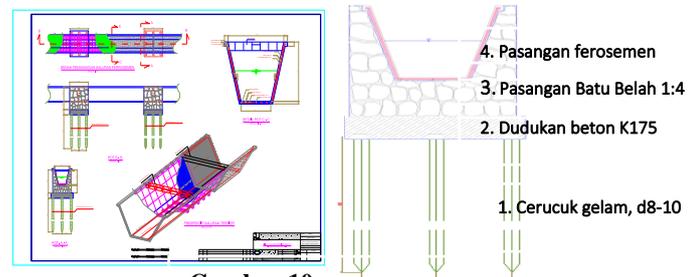
**3. Hasil dan pembahasan**

**A. Keuntungan Teknis**

1. Kontruksi ruang yang tipis mengurangi berat sendiri struktur
2. Dapat menerima lendutan yang besar sebelum runtuh
3. Kedap air
4. Kekuatan tegangan Tarik yang tinggi
5. Tidak mudah terbakar
6. Tahan lama
7. Tahan beban dinamis
8. Lebih sedikit kontruksi penopang
9. Mudah dalam pemeliharaan

**B. Keuntungan Ekonomis**

1. Memungkinkan penggunaan setempat
2. Padat karya dan dapat menggunakan tenaga kerja setempat
3. Tidak membutuhkan keahlian yang tinggi
4. Mengatasi masalah transfortasi karena dapat dibuat dilokasi.



Gambar 10

**4. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari pelaksanaan dilapangan dan berdasarkan hasil perhitungan untuk kehilangan air pada daerah rawa, maka kontruksi ferosemen sangat tepat digunakan pada saluran tersier untuk daerah. Saluran tersier dengan dimensi saluran yang tidak terlalu besar sehingga mudah dikerjakan dan mudah dalam perawatan. Kontruksi Ferosemen dapat diangkat dengan tenaga manual, karena pada pelaksanaan pekerjaannya dengan panjang tiap segmen 4m, sehingga mudah diangkat.

**Ucapan terima kasih**

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Kepala Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung, PPK Irigasi dan Rawa II dan seluruh teman-teman seperjuangan yang telah membantu serta memberikan

saran dan masukan kepada penulis. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian semua

### **Daftar pustaka**

- Undang-undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor: 42 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor : 20 Tahun 2006 tentang irigasi.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor: 12 Tahun 2008 tentang Dewan Sumber Daya Air
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor: 36 Tahun 2010 tentang Bendung
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor : 27 Tahun 1991 tentang Rawa
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 2/PRT/M/2008 tentang Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 2/PRT/M/2010 tentang Rencana Strategis Nasional Kementerian Pekerjaan Umum Tahun 2010 – 2014
- Soedjarwanto, N., & Nama, G. F. (2019). Monitoring Arus, Tegangan dan Daya pada Transformator Distribusi 20 KV Menggunakan Teknologi Internet of Things. *Jurnal EECCIS*, 13(3), 128-133.
- Despa, D., Nama, G. F., Martin, Y., Hamni, A., Muhammad, M. A., & Surinanto, A. (2018). Monitoring dan Manajemen Energi Listrik Gedung Laboratorium Berbasis Internet of Things (IoT).
- Nama, G. F., Rasyidy, F. H., & Setia Pribadi, R. A. (2018). A Real-time Schoolchild Shuttle Vehicle Tracking System Base on Android Mobile-apps-Full Cover. *International Journal of Engineering & Technology (IJET)*, 7(3.36), 40-44.
- Despa, D., Amaro, N., Muhammad, M. A., Nama, G. F., & Martin, Y. (2019). Dashboard Pengawasan Besaran Listrik Waktu Nyata. *Barometer*, 4(1), 151-154.
- Nama, G. F., & Kurniawan, D. (2017, November). An enterprise architecture planning for higher education using the open group architecture framework (togaf): Case study University of Lampung. In 2017 Second International Conference on Informatics and Computing (ICIC) (pp. 1-6). IEEE.
- Nama, G. F., & Despa, D. (2016, October). Real-time monitoring system of electrical quantities on ICT Centre building University of Lampung based on Embedded Single Board Computer BCM2835. In 2016 International Conference on Informatics and Computing (ICIC) (pp. 394-399). IEEE.